

# **SKRIPSI**

## **PERBANDINGAN METODE MARKOV CHAINS DENGAN *COMPOSITIONAL EXPONENTIAL SMOOTHING* (CES) UNTUK PERAMALAN DATA KOMPOSIT**



**DISUSUN OLEH:**

**KURNIADI TANUJAYA**

**5303005001**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA**

**2009**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PERBANDINGAN METODE MARKOV CHAINS DENGAN COMPOSITIONAL EXPONENTIAL SMOOTHING (CES) UNTUK PERAMALAN DATA KOMPOSIT”** yang disusun oleh mahasiswa:

- Nama : Kurniadi Tanujaya
- NRP : 5303005001
- Tanggal Ujian : 9 Juli 2009

dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 21 Juli 2009

Pembimbing I,

Dini Endah Setyo Rahaju, ST., MT.  
NIK 531.02.0539

Pembimbing II,

Dian Retno Sari Dewi, ST., MT.  
NIK 531.97.0298

Dewan Penguji,

Ketua,

Martinus Edy Sianto, ST., MT.  
NIK 531.98.0305

Sekretaris,

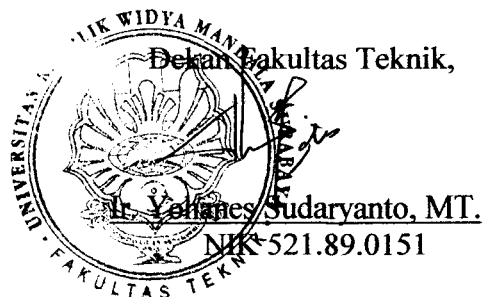
Dini Endah Setyo Rahaju, ST., MT.  
NIK 531.02.0539

Anggota,

Ignatius Jaka Mulyana, STP., MT.  
NIK 531.98.0325

Anggota,

Julius Mulyono, ST., MT.  
NIK 531.97.0299



Mengetahui/mengetes  
Ketua Jurusan Teknik Industri,



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul “Perbandingan Metode Markov Chains Dengan *Compositional Exponential Smoothing* (CES) Untuk Peramalan Data Komposit”.

Skripsi disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program Strata 1 (S1) di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. terselesaikannya Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, yang telah membantu penulis selama menyusun Skripsi ini. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih secara khusus kepada:

1. Kedua Orang Tua dan saudara yang selalu memberikan semangat dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Yohanes Sudaryanto MT.. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala.
3. Bapak Julius Mulyono, ST, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala.
4. Bapak Ign. Joko Mulyono, STP., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala.
5. Ibu Dian Retno Sari Dewi ST., MT. selaku dosen wali serta pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan saran bagi penulis sejak awal perkuliahan.
6. Ibu Dini Endah ST., MT. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan petunjuk, saran, dan koreksi yang berharga.
7. Seluruh Dosen Teknik Industri yang selama masa perkuliahan telah memberikan ide, semangat, dan tambahan wawasan bagi penulis.
8. Bapak Hendry Raharjo yang menyempatkan waktu untuk bertukar pikiran dan membantu lancarnya penyelesaian skripsi ini.
9. Om Faisal El Arief dan Cc Stephanie Mulyadi yang berusaha membantu penyelesaian skripsi ini.

10. Angkatan 2006, 2007, 2008 yang selama ini menemani penulis dalam membuat skripsi.
11. Kepada Johnny Nio yang telah membantu bertukar pikiran. Kepada Suwito “SWT” Prayogo yang membantu merekap data, A. Dewi “Pikachu” P. yang membantu membuat replikasi, Samuel Pratama, Hadi “Andre Han” Handrian, O. Wendy “Octacomp” T., Ervina “Tin<sup>2</sup>/Mbok Tin” H.P., S. Ferry “Sang Orator” W., Lena dan Ko Andri, Ivan C., Dyna “Mbok Dyn” S.B., Veronika “Na/Mbok Na” Nadia, Charlie’s Angel (Martha “Ubur-ubur” A.S., Mieke W., Ellen Y.), Alvin S. yang membantu membuat daftar isi, dan arek-arek TI lainnya yang telah memberikan bantuan, semangat, serta dukungan moril tiada henti-henti bagi penulis.

Segala usaha telah dilakukan oleh penulis, namun semuanya tidak luput dari kelemahan dan kekurangan, sehingga apabila dalam laporan ini terdapat kekurangan-kekurangan maka penulis sangat mengharapkan dan menghargai kritik, saran, serta petunjuk yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak sesuai dengan tujuan yang penulis harapkan.

Surabaya, 21 Juli 2009

Penulis

## ABSTRAK

Dalam setiap masalah pengambilan keputusan, manusia selalu dihadapkan pada fenomena ketidakpastian (*uncertainty*). Meskipun demikian, keadaan ini dapat dimodelkan secara matematis sehingga masalah dapat diselesaikan. Data probabilitas transisi ini dapat dipandang sebagai suatu data komposit. Data komposit adalah suatu jenis data yang merupakan gabungan dari data lain dan dapat didekomposisi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Pada data komposit, terdapat beberapa metode untuk mengestimasi nilai dari komposisi data di masa mendatang, antara lain *Compositional Single Exponential Smoothing* (CSES) dan *Compositional Double Exponential Smoothing* (CDES). Dengan demikian, baik markov chains maupun CSES atau CDES dapat digunakan sebagai metode untuk mengestimasi nilai probabilitas di masa mendatang pada data komposit. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan metode CSES, CDES dan *Markov Chains* untuk mendapatkan metode yang menghasilkan kesalahan estimasi terkecil. Penelitian ini menggunakan data simulasi yang di-generate sesuai kasus tertentu dengan faktor yang diteliti berupa kuantitas data, banyak variabel serta parameter lambda. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan ketiga metode tersebut. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap perbandingan metode adalah parameter lambda. Untuk parameter lambda tiga dan empat, metode markov chains memiliki kemampuan estimasi yang baik sedangkan untuk nilai lambda lima dan enam, metode CES (CSES dan CDES) memiliki kemampuan estimasi yang lebih baik daripada markov chains.

**Kata kunci :** Data Komposit, Markov Chains, *Compositional Exponential Smoothing* (CSES dan CDES), Estimasi Probabilitas.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xxx
BAB I : PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Perumusan Masalah .....	2
I.3. Tujuan Penelitian .....	2
I.4. Batasan Masalah.....	3
I.5. Manfaat Penelitian .....	3
I.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II : LANDASAN TEORI	
II.1. Definisi Data Komposit .....	5
II.2. Dasar Pemikiran Data Komposit .....	5
II.2.1. <i>Simplex Sample Space</i> .....	5
II.2.2. <i>Operations in the Simplex</i> .....	6
II.3. <i>Compositional Single Exponential Smoothing</i> (CSES) .....	6
II.4. <i>Compositional Double Exponential Smoothing</i> (CDES).....	6
II.5. <i>Fitting Error Measurement</i> .....	7
II.6. <i>Proses Stochastic</i> .....	7
II.7. <i>Markov Chains</i> .....	7
II.7.1. Persamaan Chapman – Kolmogorov .....	9
II.7.2. Sifat Rantai Markov Dalam Jangka Panjang .....	10
II.8. Aplikasi Metode Markov Chains .....	10
II.9. Aplikasi Metode <i>Compositional Exponential Smoothing</i> (CES).....	13

II.9.1. Aplikasi Metode <i>Compositional Single Exponential Smoothing</i> (CSES).....	15
II.9.2. Aplikasi Metode <i>Compositional Double Exponential Smoothing</i> (CDES) .....	17
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	
III.1. Tahapan Penelitian .....	20
III.2. Prosedur Penelitian .....	20
III.2.1. Studi Literatur.....	20
III.2.2. Perumusan Masalah.....	21
III.2.3. Desain Pembangkitan Data .....	21
III.2.4. Pengolahan Data.....	27
III.2.4.1. Pengolahan Data Menggunakan Markov Chains .....	27
III.2.4.2. Pengolahan Data Menggunakan CES (CSES dan CDES).....	28
III.2.5. Analisa Hasil Pengolahan Data .....	28
III.2.6. Kesimpulan dan Saran.....	28
BAB IV : PENGOLAHAN DATA	
IV.1. Pembangkitan Data .....	29
IV.2. Pengolahan Data.....	33
IV.2.1. Skenario Pertama Replikasi Pertama Menggunakan Markov ( $\lambda=3$ ) .....	33
IV.2.2. Skenario Pertama Replikasi Pertama Menggunakan CSES ( $\lambda=3$ ) .....	36
IV.2.3. Skenario Pertama Replikasi Pertama Menggunakan CDES ( $\lambda=3$ ) .....	37
IV.2.4. Skenario Pertama Replikasi Kedua Menggunakan Markov ( $\lambda=3$ ) .....	39
IV.2.5. Skenario Pertama Replikasi Kedua Menggunakan CSES ( $\lambda=3$ ) .....	39
IV.2.6. Skenario Pertama Replikasi Kedua Menggunakan CDES ( $\lambda=3$ ) .....	40

IV.2.7. Skenario Pertama Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=3$ ) .....	41
IV.2.8. Skenario Pertama Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=3$ ) .....	42
IV.2.9. Skenario Pertama Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=3$ ) .....	43
IV.2.10. Skenario Kedua Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=3$ ) .....	43
IV.2.11. Skenario Kedua Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=3$ ) .....	44
IV.2.12. Skenario Kedua Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=3$ ) .....	45
IV.2.13. Skenario Kedua Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=3$ ) .....	46
IV.2.14. Skenario Kedua Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=3$ ) .....	46
IV.2.15. Skenario Kedua Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=3$ ) .....	47
IV.2.16. Skenario Kedua Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=3$ ) .....	48
IV.2.17. Skenario Kedua Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=3$ ) .....	49
IV.2.18. Skenario Kedua Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=3$ ) .....	50
IV.2.19. Skenario Ketiga Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=3$ ) .....	51
IV.2.20. Skenario Ketiga Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=3$ ) .....	51
IV.2.21. Skenario Ketiga Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=3$ ) .....	52



IV.2.22. Skenario Ketiga Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=3$ ) .....	53
IV.2.23. Skenario Ketiga Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=3$ ) .....	53
IV.2.24. Skenario Ketiga Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=3$ ) .....	54
IV.2.25. Skenario Ketiga Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=3$ ) .....	55
IV.2.26. Skenario Ketiga Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=3$ ) .....	56
IV.2.27. Skenario Ketiga Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=3$ ) .....	57
IV.2.28. Skenario Keempat Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=3$ ) .....	58
IV.2.29. Skenario Keempat Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=3$ ) .....	58
IV.2.30. Skenario Keempat Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=3$ ) .....	59
IV.2.31. Skenario Keempat Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=3$ ) .....	60
IV.2.32. Skenario Keempat Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=3$ ) .....	60
IV.2.33. Skenario Keempat Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=3$ ) .....	61
IV.2.34. Skenario Keempat Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=3$ ) .....	62
IV.2.35. Skenario Keempat Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=3$ ) .....	63
IV.2.36. Skenario Keempat Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=3$ ) .....	64

IV.2.37. Skenario Pertama Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=4$ ) .....	65
IV.2.38. Skenario Pertama Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=4$ ) .....	65
IV.2.39. Skenario Pertama Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=4$ ) .....	66
IV.2.40. Skenario Pertama Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=4$ ) .....	66
IV.2.41. Skenario Pertama Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=4$ ) .....	66
IV.2.42. Skenario Pertama Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=4$ ) .....	67
IV.2.43. Skenario Pertama Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=4$ ) .....	68
IV.2.44. Skenario Pertama Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=4$ ) .....	68
IV.2.45. Skenario Pertama Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=4$ ) .....	68
IV.2.46. Skenario Kedua Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=4$ ) .....	69
IV.2.47. Skenario Kedua Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=4$ ) .....	69
IV.2.48. Skenario Kedua Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=4$ ) .....	70
IV.2.49. Skenario Kedua Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=4$ ) .....	71
IV.2.50. Skenario Kedua Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=4$ ) .....	71
IV.2.51. Skenario Kedua Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=4$ ) .....	71

IV.2.52. Skenario Kedua Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=4$ ) .....	72
IV.2.53. Skenario Kedua Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=4$ ) .....	72
IV.2.54. Skenario Kedua Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=4$ ) .....	73
IV.2.55. Skenario Ketiga Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=4$ ) .....	74
IV.2.56. Skenario Ketiga Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=4$ ) .....	74
IV.2.57. Skenario Ketiga Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=4$ ) .....	74
IV.2.58. Skenario Ketiga Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=4$ ) .....	75
IV.2.59. Skenario Ketiga Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=4$ ) .....	75
IV.2.60. Skenario Ketiga Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=4$ ) .....	76
IV.2.61. Skenario Ketiga Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=4$ ) .....	77
IV.2.62. Skenario Ketiga Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=4$ ) .....	77
IV.2.63. Skenario Ketiga Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=4$ ) .....	77
IV.2.64. Skenario Keempat Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=4$ ) .....	78
IV.2.65. Skenario Keempat Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=4$ ) .....	78
IV.2.66. Skenario Keempat Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=4$ ) .....	79

IV.2.67. Skenario Keempat Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=4$ ) .....	80
IV.2.68. Skenario Keempat Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=4$ ) .....	80
IV.2.69. Skenario Keempat Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=4$ ) .....	80
IV.2.70. Skenario Keempat Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=4$ ) .....	81
IV.2.71. Skenario Keempat Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=4$ ) .....	81
IV.2.72. Skenario Keempat Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=4$ ) .....	82
IV.2.73. Skenario Pertama Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=5$ ) .....	83
IV.2.74. Skenario Pertama Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=5$ ) .....	83
IV.2.75. Skenario Pertama Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=5$ ) .....	84
IV.2.76. Skenario Pertama Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=5$ ) .....	84
IV.2.77. Skenario Pertama Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=5$ ) .....	84
IV.2.78. Skenario Pertama Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=5$ ) .....	85
IV.2.79. Skenario Pertama Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=5$ ) .....	86
IV.2.80. Skenario Pertama Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=5$ ) .....	86
IV.2.81. Skenario Pertama Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=5$ ) .....	86

IV.2.82. Skenario Kedua Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=5$ ) .....	87
IV.2.83. Skenario Kedua Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=5$ ) .....	87
IV.2.84. Skenario Kedua Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=5$ ) .....	88
IV.2.85. Skenario Kedua Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=5$ ) .....	89
IV.2.86. Skenario Kedua Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=5$ ) .....	89
IV.2.87. Skenario Kedua Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=5$ ) .....	89
IV.2.88. Skenario Kedua Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=5$ ) .....	90
IV.2.89. Skenario Kedua Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=5$ ) .....	90
IV.2.90. Skenario Kedua Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=5$ ) .....	91
IV.2.91. Skenario Ketiga Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=5$ ) .....	92
IV.2.92. Skenario Ketiga Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=5$ ) .....	92
IV.2.93. Skenario Ketiga Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=5$ ) .....	92
IV.2.94. Skenario Ketiga Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=5$ ) .....	93
IV.2.95. Skenario Ketiga Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=5$ ) .....	93
IV.2.96. Skenario Ketiga Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=5$ ) .....	94

IV.2.97. Skenario Ketiga Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=5$ ) .....	95
IV.2.98. Skenario Ketiga Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=5$ ) .....	95
IV.2.99. Skenario Ketiga Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=5$ ) .....	95
IV.2.100. Skenario Keempat Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=5$ ) .....	96
IV.2.101. Skenario Keempat Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=5$ ) .....	96
IV.2.102. Skenario Keempat Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=5$ ) .....	97
IV.2.103. Skenario Keempat Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=5$ ) .....	98
IV.2.104. Skenario Keempat Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=5$ ) .....	98
IV.2.105. Skenario Keempat Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=5$ ) .....	98
IV.2.106. Skenario Keempat Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=5$ ) .....	99
IV.2.107. Skenario Keempat Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=5$ ) .....	99
IV.2.108. Skenario Keempat Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=5$ ) .....	100
IV.2.109. Skenario Pertama Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=6$ ) .....	101
IV.2.110. Skenario Pertama Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=6$ ) .....	101
IV.2.111. Skenario Pertama Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=6$ ) .....	102

IV.2.112. Skenario Pertama Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=6$ ) .....	102
IV.2.113. Skenario Pertama Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=6$ ) .....	102
IV.2.114. Skenario Pertama Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=6$ ) .....	103
IV.2.115. Skenario Pertama Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=6$ ) .....	104
IV.2.116. Skenario Pertama Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=6$ ) .....	104
IV.2.117. Skenario Pertama Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=6$ ) .....	104
IV.2.118. Skenario Kedua Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=6$ ) .....	105
IV.2.119. Skenario Kedua Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=6$ ) .....	105
IV.2.120. Skenario Kedua Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=6$ ) .....	106
IV.2.121. Skenario Kedua Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=6$ ) .....	107
IV.2.122. Skenario Kedua Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=6$ ) .....	107
IV.2.123. Skenario Kedua Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=6$ ) .....	107
IV.2.124. Skenario Kedua Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=6$ ) .....	108
IV.2.125. Skenario Kedua Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=6$ ) .....	108
IV.2.126. Skenario Kedua Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=6$ ) .....	109

IV.2.127. Skenario Ketiga Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=6$ ) .....	110
IV.2.128. Skenario Ketiga Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=6$ ) .....	110
IV.2.129. Skenario Ketiga Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=6$ ) .....	110
IV.2.130. Skenario Ketiga Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=6$ ) .....	111
IV.2.131. Skenario Ketiga Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=6$ ) .....	111
IV.2.132. Skenario Ketiga Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=6$ ) .....	112
IV.2.133. Skenario Ketiga Replikasi Ketiga Menggunakan Markov	
( $\lambda=6$ ) .....	113
IV.2.134. Skenario Ketiga Replikasi Ketiga Menggunakan CSES	
( $\lambda=6$ ) .....	113
IV.2.135. Skenario Ketiga Replikasi Ketiga Menggunakan CDES	
( $\lambda=6$ ) .....	113
IV.2.136. Skenario Keempat Replikasi Pertama Menggunakan Markov	
( $\lambda=6$ ) .....	114
IV.2.137. Skenario Keempat Replikasi Pertama Menggunakan CSES	
( $\lambda=6$ ) .....	114
IV.2.138. Skenario Keempat Replikasi Pertama Menggunakan CDES	
( $\lambda=6$ ) .....	115
IV.2.139. Skenario Keempat Replikasi Kedua Menggunakan Markov	
( $\lambda=6$ ) .....	116
IV.2.140. Skenario Keempat Replikasi Kedua Menggunakan CSES	
( $\lambda=6$ ) .....	116
IV.2.141. Skenario Keempat Replikasi Kedua Menggunakan CDES	
( $\lambda=6$ ) .....	116



IV.2.142. Skenario Keempat Replikasi Ketiga Menggunakan Markov ( $\lambda=6$ ) .....	117
IV.2.143. Skenario Keempat Replikasi Ketiga Menggunakan CSES ( $\lambda=6$ ) .....	117
IV.2.144. Skenario Keempat Replikasi Ketiga Menggunakan CDES ( $\lambda=6$ ) .....	118
<b>BAB V : ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	
V.1. Analisa Pembangkitan Data.....	119
V.2. Analisa Pengolahan Data.....	119
V.2.1. Analisa Pengolahan Metode Markov .....	119
V.2.2. Analisa Pengolahan Metode CSES.....	119
V.2.3. Analisa Pengolahan Metode CDES .....	120
V.3. Analisa Residual dan Pemilihan Metode.....	120
V.3.1. Analisa Residual Skenario Pertama Lambda 3.....	123
V.3.2. Analisa Residual Skenario Kedua Lambda 3 .....	123
V.3.3. Analisa Residual Skenario Ketiga Lambda 3 .....	123
V.3.4. Analisa Residual Skenario Keempat Lambda 3 .....	123
V.3.5. Analisa Residual Skenario Pertama Lambda 4.....	123
V.3.6. Analisa Residual Skenario Kedua Lambda 4 .....	124
V.3.7. Analisa Residual Skenario Ketiga Lambda 4 .....	124
V.3.8. Analisa Residual Skenario Keempat Lambda 4 .....	124
V.3.9. Analisa Residual Skenario Pertama Lambda 5.....	124
V.3.10. Analisa Residual Skenario Kedua Lambda 5 .....	124
V.3.11. Analisa Residual Skenario Ketiga Lambda 5 .....	125
V.3.12. Analisa Residual Skenario Keempat Lambda 5 .....	125
V.3.13. Analisa Residual Skenario Pertama Lambda 6.....	125
V.3.14. Analisa Residual Skenario Kedua Lambda 6 .....	125
V.3.15. Analisa Residual Skenario Ketiga Lambda 6 .....	125
V.3.16. Analisa Residual Skenario Keempat Lambda 6 .....	126
<b>BAB VI : PENUTUP</b>	
VI.1. Kesimpulan.....	127

VI.2. Saran.....	127
------------------	-----

Daftar Pustaka

Lampiran

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Data nilai kepentingan relatif 12 bulan terakhir .....	14
Tabel 2.2. Tiga data pertama yang digunakan untuk mencari <i>initial value</i> .....	14
Tabel 2.3. Data <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> metode CSES .....	17
Tabel 2.4. Data <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> metode CDES.....	19
Tabel 3.1. Skenario simulasi .....	23
Tabel 3.2. Contoh tabel data <i>demand</i> .....	25
Tabel 4.1. Pembangkitan <i>Demand</i> Skenario Pertama Replikasi 1 .....	29
Tabel 4.2. Nilai Stok Awal Skenario Pertama Replikasi 1 .....	30
Tabel 4.3. Nilai Stok Akhir Skenario Pertama Replikasi 1 .....	30
Tabel 4.4. Pesan ( <i>Reorder</i> ) Skenario Pertama Replikasi 1 .....	31
Tabel 4.5. Nilai Stok Awal 5 Periode Pertama Skenario Pertama Replikasi 1 ..	31
Tabel 4.6. Nilai Probabilitas Stok Awal 5 Periode Pertama Skenario Pertama .	32
Tabel 4.7. Kejadian yang mungkin terjadi pada kasus dealer kapasitas 7.....	33
Tabel 4.8. Matriks Transisi P1 .....	33
Tabel 4.9. Matriks Transisi P2 .....	34
Tabel 4.10. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Pertama Replikasi 1 ( $\lambda=3$ ) .....	36
Tabel 4.11. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Pertama Replikasi 1 ( $\lambda=3$ ) .....	37
Tabel 4.12. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Pertama Replikasi 1 ( $\lambda=3$ ) .....	39
Tabel 4.13. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Pertama Replikasi 2 ( $\lambda=3$ ) .....	39
Tabel 4.14. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Pertama Replikasi 2 ( $\lambda=3$ ) .....	40
Tabel 4.15. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Pertama Replikasi 2 ( $\lambda=3$ ) .....	41

Tabel 4.16. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Pertama Replikasi 3 ( $\lambda=3$ ) .....	42
Tabel 4.17. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Pertama Replikasi 3 ( $\lambda=3$ ) .....	42
Tabel 4.18. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Pertama Replikasi 3 ( $\lambda=3$ ) .....	43
Tabel 4.19. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Kedua Replikasi 1 ( $\lambda=3$ ) .....	44
Tabel 4.20. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Kedua Replikasi 1 ( $\lambda=3$ ) .....	45
Tabel 4.21. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario kedua Replikasi 1 ( $\lambda=3$ ) .....	46
Tabel 4.22. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Kedua Replikasi 2 ( $\lambda=3$ ) .....	46
Tabel 4.23. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Kedua Replikasi 2 ( $\lambda=3$ ) .....	47
Tabel 4.24. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario kedua Replikasi 2 ( $\lambda=3$ ) .....	48
Tabel 4.25. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Kedua Replikasi 3 ( $\lambda=3$ ) .....	49
Tabel 4.26. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Kedua Replikasi 3 ( $\lambda=3$ ) .....	49
Tabel 4.27. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario kedua Replikasi 3 ( $\lambda=3$ ) .....	50
Tabel 4.28. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Ketiga Replikasi 1 ( $\lambda=3$ ) .....	51
Tabel 4.29. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Ketiga Replikasi 1 ( $\lambda=3$ ) .....	52

Tabel 4.30. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario ketiga Replikasi 1 ( $\lambda=3$ ).....	53
Tabel 4.31. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Ketiga Replikasi 2 ( $\lambda=3$ ) .....	53
Tabel 4.32. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Ketiga Replikasi 2 ( $\lambda=3$ ) .....	55
Tabel 4.33. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario ketiga Replikasi 2 ( $\lambda=3$ ).....	55
Tabel 4.34. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Ketiga Replikasi 3 ( $\lambda=3$ ) .....	56
Tabel 4.35. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Ketiga Replikasi 3 ( $\lambda=3$ ) .....	56
Tabel 4.36. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario ketiga Replikasi 3 ( $\lambda=3$ ).....	57
Tabel 4.37. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Keempat Replikasi 1 ( $\lambda=3$ ).....	58
Tabel 4.38. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Keempat Replikasi 1 ( $\lambda=3$ ).....	59
Tabel 4.39. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Keempat Replikasi 1 ( $\lambda=3$ ) .....	60
Tabel 4.40. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Keempat Replikasi 2 ( $\lambda=3$ ).....	60
Tabel 4.41. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Keempat Replikasi 2 ( $\lambda=3$ ).....	61
Tabel 4.42. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Keempat Replikasi 2 ( $\lambda=3$ ) .....	62
Tabel 4.43. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Keempat Replikasi 3 ( $\lambda=3$ ).....	63
Tabel 4.44. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Keempat Replikasi 3 ( $\lambda=3$ ).....	63

Tabel 4.45. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Keempat Replikasi 3 ( $\lambda=3$ ) .....	64
Tabel 4.46. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Pertama Replikasi 1 ( $\lambda=4$ ) .....	65
Tabel 4.47. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Pertama Replikasi 1 ( $\lambda=4$ ) .....	65
Tabel 4.48. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Pertama Replikasi 1 ( $\lambda=4$ ) .....	66
Tabel 4.49. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Pertama Replikasi 2 ( $\lambda=4$ ) .....	66
Tabel 4.50. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Pertama Replikasi 2 ( $\lambda=4$ ) .....	67
Tabel 4.51. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Pertama Replikasi 2 ( $\lambda=4$ ) .....	67
Tabel 4.52. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Pertama Replikasi 3 ( $\lambda=4$ ) .....	68
Tabel 4.53. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Pertama Replikasi 3 ( $\lambda=4$ ) .....	68
Tabel 4.54. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Pertama Replikasi 3 ( $\lambda=4$ ) .....	69
Tabel 4.55. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Kedua Replikasi 1 ( $\lambda=4$ ) .....	69
Tabel 4.56. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Kedua Replikasi 1 ( $\lambda=4$ ) .....	70
Tabel 4.57. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario kedua Replikasi 1 ( $\lambda=4$ ) .....	70
Tabel 4.58. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Kedua Replikasi 2 ( $\lambda=4$ ) .....	71
Tabel 4.59. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Kedua Replikasi 2 ( $\lambda=4$ ) .....	71

Tabel 4.60. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario kedua Replikasi 2 ( $\lambda=4$ ) .....	72
Tabel 4.61. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Kedua Replikasi 3 ( $\lambda=4$ ).....	72
Tabel 4.62. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Kedua Replikasi 3 ( $\lambda=4$ ).....	73
Tabel 4.63. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario kedua Replikasi 3 ( $\lambda=4$ ).....	73
Tabel 4.64. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Ketiga Replikasi 1 ( $\lambda=4$ ) .....	74
Tabel 4.65. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Ketiga Replikasi 1 ( $\lambda=4$ ) .....	74
Tabel 4.66. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario ketiga Replikasi 1 ( $\lambda=4$ ).....	75
Tabel 4.67. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Ketiga Replikasi 2 ( $\lambda=4$ ) .....	75
Tabel 4.68. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Ketiga Replikasi 2 ( $\lambda=4$ ) .....	76
Tabel 4.69. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario ketiga Replikasi 2 ( $\lambda=4$ ).....	76
Tabel 4.70. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Ketiga Replikasi 3 ( $\lambda=4$ ) .....	77
Tabel 4.71. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Ketiga Replikasi 3 ( $\lambda=4$ ).....	77
Tabel 4.72. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario ketiga Replikasi 3 ( $\lambda=4$ ).....	78
Tabel 4.73. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Keempat Replikasi 1 ( $\lambda=4$ ).....	78
Tabel 4.74. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Keempat Replikasi 1 ( $\lambda=4$ ).....	79

Tabel 4.75. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Keempat Replikasi 1 ( $\lambda=4$ ) .....	79
Tabel 4.76. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Keempat Replikasi 2 ( $\lambda=4$ ) .....	80
Tabel 4.77. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Keempat Replikasi 2 ( $\lambda=4$ ) .....	80
Tabel 4.78. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Keempat Replikasi 2 ( $\lambda=4$ ) .....	81
Tabel 4.79. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Keempat Replikasi 3 ( $\lambda=4$ ) .....	81
Tabel 4.80. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Keempat Replikasi 3 ( $\lambda=4$ ) .....	82
Tabel 4.81. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Keempat Replikasi 3 ( $\lambda=4$ ) .....	82
Tabel 4.82. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Pertama Replikasi 1 ( $\lambda=5$ ) .....	83
Tabel 4.83. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Pertama Replikasi 1 ( $\lambda=5$ ) .....	83
Tabel 4.84. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Pertama Replikasi 1 ( $\lambda=5$ ) .....	84
Tabel 4.85. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Pertama Replikasi 2 ( $\lambda=5$ ) .....	84
Tabel 4.86. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Pertama Replikasi 2 ( $\lambda=5$ ) .....	85
Tabel 4.87. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Pertama Replikasi 2 ( $\lambda=5$ ) .....	85
Tabel 4.88. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Pertama Replikasi 3 ( $\lambda=5$ ) .....	86
Tabel 4.89. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Pertama Replikasi 3 ( $\lambda=5$ ) .....	86



Tabel 4.90. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Pertama Replikasi 3 ( $\lambda=5$ ) .....	87
Tabel 4.91. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Kedua Replikasi 1 ( $\lambda=5$ ).....	87
Tabel 4.92. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Kedua Replikasi 1 ( $\lambda=5$ ).....	88
Tabel 4.93. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario kedua Replikasi 1 ( $\lambda=5$ ).....	88
Tabel 4.94. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Kedua Replikasi 2 ( $\lambda=5$ ).....	89
Tabel 4.95. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Kedua Replikasi 2 ( $\lambda=5$ ).....	89
Tabel 4.96. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario kedua Replikasi 2 ( $\lambda=5$ ).....	90
Tabel 4.97. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Kedua Replikasi 3 ( $\lambda=5$ ).....	90
Tabel 4.98. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Kedua Replikasi 3 ( $\lambda=5$ ).....	91
Tabel 4.99. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario kedua Replikasi 3 ( $\lambda=5$ ).....	91
Tabel 4.100. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Ketiga Replikasi 1 ( $\lambda=5$ ) .....	92
Tabel 4.101. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Ketiga Replikasi 1 ( $\lambda=5$ ) .....	92
Tabel 4.102. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario ketiga Replikasi 1 ( $\lambda=5$ ).....	93
Tabel 4.103. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Ketiga Replikasi 2 ( $\lambda=5$ ) .....	93
Tabel 4.104. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Ketiga Replikasi 2 ( $\lambda=5$ ) .....	94

Tabel 4.105. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario ketiga Replikasi 2 ( $\lambda=5$ ).....	94
Tabel 4.106. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Ketiga Replikasi 3 ( $\lambda=5$ ) .....	95
Tabel 4.107. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Ketiga Replikasi 3 ( $\lambda=5$ ) .....	95
Tabel 4.108. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario ketiga Replikasi 3 ( $\lambda=5$ ).....	96
Tabel 4.109. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Keempat Replikasi 1 ( $\lambda=5$ ).....	96
Tabel 4.110. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Keempat Replikasi 1 ( $\lambda=5$ ).....	97
Tabel 4.111. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Keempat Replikasi 1 ( $\lambda=5$ ) .....	97
Tabel 4.112. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Keempat Replikasi 2 ( $\lambda=5$ ).....	98
Tabel 4.113. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Keempat Replikasi 2 ( $\lambda=5$ ).....	98
Tabel 4.114. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Keempat Replikasi 2 ( $\lambda=5$ ) .....	99
Tabel 4.115. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Keempat Replikasi 3 ( $\lambda=5$ ).....	99
Tabel 4.116. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Keempat Replikasi 3 ( $\lambda=5$ ).....	100
Tabel 4.117. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Keempat Replikasi 3 ( $\lambda=5$ ) .....	100
Tabel 4.118. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Pertama Replikasi 1 ( $\lambda=6$ ).....	101
Tabel 4.119. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Pertama Replikasi 1 ( $\lambda=6$ ) .....	101

Tabel 4.120. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Pertama Replikasi 1 ( $\lambda=6$ ) .....	102
Tabel 4.121. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Pertama Replikasi 2 ( $\lambda=6$ ) .....	102
Tabel 4.122. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Pertama Replikasi 2 ( $\lambda=6$ ) .....	103
Tabel 4.123. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Pertama Replikasi 2 ( $\lambda=6$ ) .....	103
Tabel 4.124. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Pertama Replikasi 3 ( $\lambda=6$ ) .....	104
Tabel 4.125. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Pertama Replikasi 3 ( $\lambda=6$ ) .....	104
Tabel 4.126. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Pertama Replikasi 3 ( $\lambda=6$ ) .....	105
Tabel 4.127. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Kedua Replikasi 1 ( $\lambda=6$ ) .....	105
Tabel 4.128. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Kedua Replikasi 1 ( $\lambda=6$ ) .....	106
Tabel 4.129. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario kedua Replikasi 1 ( $\lambda=6$ ) .....	106
Tabel 4.130. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Kedua Replikasi 2 ( $\lambda=6$ ) .....	107
Tabel 4.131. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Kedua Replikasi 2 ( $\lambda=6$ ) .....	107
Tabel 4.132. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario kedua Replikasi 2 ( $\lambda=6$ ) .....	108
Tabel 4.133. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Kedua Replikasi 3 ( $\lambda=6$ ) .....	108
Tabel 4.134. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Kedua Replikasi 3 ( $\lambda=6$ ) .....	109

Tabel 4.135. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario kedua Replikasi 3 ( $\lambda=6$ ) .....	109
Tabel 4.136. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Ketiga Replikasi 1 ( $\lambda=6$ ) .....	110
Tabel 4.137. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Ketiga Replikasi 1 ( $\lambda=6$ ) .....	110
Tabel 4.138. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario ketiga Replikasi 1 ( $\lambda=6$ ).....	111
Tabel 4.139. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Ketiga Replikasi 2 ( $\lambda=6$ ) .....	111
Tabel 4.140. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Ketiga Replikasi 2 ( $\lambda=6$ ) .....	112
Tabel 4.141. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario ketiga Replikasi 2 ( $\lambda=6$ ).....	112
Tabel 4.142. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Ketiga Replikasi 3 ( $\lambda=6$ ) .....	113
Tabel 4.143. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Ketiga Replikasi 3 ( $\lambda=6$ ) .....	113
Tabel 4.144. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario ketiga Replikasi 3 ( $\lambda=6$ ).....	114
Tabel 4.145. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Keempat Replikasi 1 ( $\lambda=6$ ).....	114
Tabel 4.146. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Keempat Replikasi 1 ( $\lambda=6$ ).....	115
Tabel 4.147. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Keempat Replikasi 1 ( $\lambda=6$ ) .....	115
Tabel 4.148. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Keempat Replikasi 2 ( $\lambda=6$ ).....	116
Tabel 4.149. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Keempat Replikasi 2 ( $\lambda=6$ ).....	116

Tabel 4.150. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Keempat Replikasi 2 ( $\lambda=6$ ) .....	117
Tabel 4.151. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> Markov Skenario Keempat Replikasi 3 ( $\lambda=6$ ).....	117
Tabel 4.152. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CSES Skenario Keempat Replikasi 3 ( $\lambda=6$ ).....	118
Tabel 4.153. Nilai Aitchison Distance Data Simulasi VS <i>fitted</i> dan <i>forecast</i> CDES Skenario Keempat Replikasi 3 ( $\lambda=6$ ) .....	118
Tabel 5.1. Nilai Residual Setiap Metode Serta Hasil Pemilihan Metode Terbaik .....	121